UNIVERSITÀ DI PISA
ISTITUTO DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI MICROBIOLOGIA AGRARIA E TECNICA
OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

216

O. VERONA

Sopra alcuni lieviti della salamoia

Estratto dalla "*Rivista Italiana d' Igiene*"
Anno VII - (1947)

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
24 AUG 1948

O. VERONA

Sopra alcuni lieviti della salamoia

Estratto dalla "*Rivista Italiana d'Igiene*"
Anno VII - (1947)

PISA
INDUSTRIE GRAFICHE V. LISCHI E FIGLI
1947

Istituto di Microbiologia Agraria e Tecnica dell'Università di Pisa
Direttore: Prof. R. Perotti

SOPRA ALCUNI LIEVITI DELLA SALAMOIA

Prof. O. VERONA

È ben noto come nei liquidi di salamoia in cui vengono conservati alcuni prodotti orticoli o frutta (olive) si formino talvolta vegetazioni superficiali di lieviti. Tali vegetazioni si manifestano sotto forma di veli biancastri in genere continui, spesso più o meno rugosi, poco consistenti. Nell'aspetto richiamano la ben conosciuta « fioretta » dei vini.

Immediatamente dopo la guerra comparì nel mercato locale (non sappiamo da dove) cavolfiore appunto conservato in salamoia e presentante queste caratteristiche vegetazioni. Non fu possibile allora, come avremmo desiderato, studiare la natura di queste vegetazioni; ma tale occasione ci venne offerta più tardi osservando fatti analoghi in recipienti ove erano conservati frutti di pomodoro.

Tale modo di conservazione dei pomodori, limitatamente ai pomodori della varietà San Marzano, è relativamente comune nella pratica casalinga, specie in alcune campagne, e la comparsa delle note vegetazioni biancastre non solo non sorprende, ma è quasi accettata come un fatto inevitabile. Contro l'insorgere di questa vegetazione cui, localmente, si dà il nome di « rezzolina » si rimedia cambiando periodicamente la soluzione salina.

Il fatto è molto ben conosciuto e studiato specie da parte degli Autori americani ; e, per quanto è noto, sono specie di *Mycoderma*, *Pichia*, *Debaryomyces* quelle che, in prevalenza, vanno a costituire le ricordate vegetazioni.

Ciò viene messo in rapporto alla alofilia che presentano molte specie di questi generi conforme primi rilievi, forse, di WEHEMER (1) che repertò sviluppo di lieviti sferici in liquidi contenenti il 15 % di sale e, quindi, di altri. Ricordiamo tra i diversi KARAFFA-KORBUTT (2) che rinvenne lieviti in salamoie al 25 % di sale, di AYERS, BARNBY e VOIGHT (3) che isolarono specie di *Mycoderma* da olive in salamoia al 14 %, di HOF (4) che segnalò in fagiuoli conservati in liquidi contenenti molto sale specie di *Debaryomyces*, di MRAK e LEE BONAR (5) che rinvennero specie diverse di *Pichia*, *Debaryomyces*, *Mycoderma* in varie salamoie contenenti olive, cavolo, ecc..

Specie appartenenti a questi generi sono quelle che, sembra, si dimostrano più tolleranti al sale ; ma una relativa e non trascurabile tollerabilità al cloruro di sodio è manifestata anche da altre specie conforme indicano esperienze di SACCHETTI (6) che trovò fermentanti in presenza del 10 % di NaCl specie dei generi *Saccharomyces* e *Zygosaccharomyces*.

D'altronde, come fu già stabilito da JOSLYN e CRUESS (7) e, più tardi, da WHEATON (8) la tollerabilità alle alte concentrazioni saline varia entro certi limiti in relazione alla natura del mezzo, al suo valore in pH, alla temperatura, ecc.. Molte specie poi, come in appresso sarà precisato, dimostrano nei riguardi della tollerabilità al cloruro di sodio, notevole potere di adattamento.

DESCRIZIONE DELLE SPECIE ISOLATE E LORO RIFERIMENTO SISTEMATICO

Siccome un preliminare esame diretto delle vegetazioni riscontrate sui pomodori in salamoia indicò trattarsi di lieviti fu pro-

---

(1) WEHMER — Centr. f. Bakt., II, vol. 3, p. 209, 1897.
(2) KARAFFA-KORBUTT — Ztschr. f. Hyg., vol. 71, p. 161, 1912.
(3) AYERS, BARNBY e VOIGHT — The Glass Container, vol. 7, p. 5, 1928.
(4) HOF — Rec. Trav. Bot. Neederland, v. 32, p. 92, 1935.
(5) MRAK e LEE BONAR — Cent. f. Bakt., II, vol. 100, p. 289, 1939.
(6) SACCHETTI — Arch. f. Mikr., vol. 4, p. 427, 1933.
(7) JOSLYN e CRUESS — Hilgardia, vol. 4, p. 202, 1939.
(8) cit. da MRAK e LEE BONAR.

ceduto al loro isolamento mediante colture per disseminazione in piastra usando come substrato agar malto preparato secondo le norme d'uso.

Lo studio sistematico dei vari stipiti isolati portò a riferire gli stessi alle seguenti specie.

1. - *Geotrichum candidum* LINK.

Ceppi n. 11, 12, 13, 14.

Caratteri colturali. - In terreni solidi (agar-malto, agar all'infuso di fagiuoli saccarosato, agar-glucosato) a 20-25° C. si ha dapprima una vegetazione sottilissima e appena evidente in corrispondenza dello striscio da cui si notano partire filamenti ialini ; in seguito la vegetazione diviene più abbondante, più uniforme : è grigio-biancastra, opaca, con tendenza a divenire vellutata sino a quasi cotonosa.

Su mezzi liquidi (malto, brodo-glucosato) formazione di un velo superficiale, prima a isolotti, quindi continuo, dapprima glabro, bianco, vellutato, poi appena ondulato e cotonoso per sviluppo di vegetazione aerea. Con il tempo si fa relativamente spesso mentre il liquido rimane perfettamente limpido salvo presentare in sospensione tenui fiocchi miceliari che piano piano si depositano al fondo.

Caratteri micromorfologici. - Dalle artropore si genera un micelio costituito da ife ialine, settate a intervalli vari e irregolari, più o meno abbondantemente ramificate, spesse μ 3-6 o anche più e che in breve tempo si risolvono in artrospore. Tali artrospore si presentano tipicamente rettangolari salvo presentare in prosieguo di tempo arrotondamenti agli angoli ; allora assumono un aspetto quasi ellissoidale. Le dimensioni delle artrospore sono varie in lunghezza e in larghezza pur oscillando entro i limiti seguenti : lunghezza μ 8-10 fino μ 12-14, lunghezza μ 3 circa con un massimo di μ 4.

Le artrospore si producono abbondantemente. Prima di disarticolarsi si osservano disposte in catene più o meno lunghe diritte o a zig-zag. Non osservate clamidospore.

Caratteri biochimici. - In acqua peptonata come in acqua di lievito addizionata del 2 % di glucosio, levulosio, mannosio, saccarosio, galattosio, lattosio, raffinosio, maltosio non si ha sviluppo di gas. Formazione di acidi solo in glucosio, levulosio, mannosio e, più debolmente, in galattosio.

L'assimilazione delle sostanze carboidrate, limitatamente agli zuccheri usati per le prove di fermentazione, fu sempre positiva se pure più debole per il galattosio, il lattosio, il raffinosio.

Delle sostanze azotate assimila bene peptone, solfato ammonico, nitrato potassico ; meno bene urea e asparagina.

La gelatina non fluidifica.

Riferimento sistematico. - Trattasi, manifestamente, di *Geotrichum candidum* LINK alla quale specie sappiamo oggi riferito *Oidium lactis* di FRESENIUS e *Oospora lactis* di SACCARDO (1).

Osservazioni. - Questa specie è stata descritta in quanto più volte isolata. Si pensa tuttavia che si debba escludere una sua compartecipazione alla formazione dei veli nei liquidi di salamoia attesa, come vedremo, la sua scarsa tollerabilità alle alte concentrazioni saline. D'altra parte il suo isolamento non ci ha sorpreso in quanto è di facile rinvenimento nei frutti di pomodoro (2).

---

(1) Come è noto LINK istituì nel 1809 il Gen. *Geotrichum.* Pur avendo dato di esso una diagnosi, se pur breve, chiarissima [« sporidia magna extremitatibus truncatis genus designant »], FRESENIUS nel 1850 descrisse con analoghi caratteri di *G. candidum* una specie che indicò con il nome di *Oidium lactis.* Poco dopo BONORDEN (1851) chiamò tale specie *Chalara Mycoderma* e DESMAZIÈRES *Mycoderma lactis butyri* fino a che, con SACCARDO, *Oidium lactis* non passò al gen. *Oospora* con il nome di *Oospora lactis.*

Oidium lactis e *Oospora lactis* sono i termini rimasti più conosciuti. Oggi però sappiamo, per gli studi di LOUBIÈRE [*Recherches sur le Mucedinées caseicoles*, Tesi, Parigi 1924], che *O. lactis* FRES. è identico a *G. candidum* LINK. È quindi quest'ultimo nome che, per diritto di priorità, deve essere mantenuto.

(2) *Geotrichum candidum* è specialmente facile a rinvenirsi nei frutti che presentino altre lesioni anche se da solo può sostenere una specie di marciume molle che gli anglo-americani chiamano « watery rot ». Questo marciume è stato particolarmente studiato da POOLE (*Bot. Gaz.*, vol. 74, p. 210. 1922) e, poco più tardi, da PRITCHARD e PORTE (*Jorn. Agr. Res.*, vol. 24, p. 895, 1923). La priorità della segnalazione di *Geotr. candidum* quale possibile agente di deterio-

2. *Endomycopsis fibuliger* var. *hordei* (SAITO) DEKKER
Ceppi 1, 15, 16.

Caratteri colturali e micromorfologici. - Su agar-malto si ha patina bianca di pronta crescita e buon sviluppo, abbondante, poltacea, opaca, finemente strutturata al centro con margini degradanti di aspetto frangiato. Morfologicamente si nota, sopratutto ai bordi, sviluppo di ifi micelici vacuolizzati, con granulazioni, lunghi circa μ 17-26, larghi μ 2-4 ; quindi cellule globose, subglobose, ovali, spesso munite di goccia di grasso e vacuolo, più o meno polimetriche. Quelle globose misurano in grossa media μ 5-7-5 di diametro, ma se ne hanno di quelle che misurano anche p 8,5 e oltre. Le ovalari, in media, misurano μ 5-6 × 6-7.5. Le colture sporificano non prontamente.

Aschi partenogenetici contenenti tre-quattro spore, od anche due, raramente subrotonde, generalmente emisferiche, munite di lembo, di μ 2.8-3.8 circa di diametro o di μ 2.8-3.2 × 3.2-4.5.

Su agar-Gorodkowa sviluppo più limitato e scarsa presenza di filamenti micelici. Cellule ovali od ellittiche di μ 3.4 × 5.1. Aschi come in agar-malto ma molto rari. Su patata si ha patina rilevata, bianca, finemente plicata. Non aschi.

In carota, patina bianca, secca. Nessuna formazione di aschi.

Su malto non pronta formazione di velo bianco, continuo, grinzoso, piuttosto resistente.

Caratteri biochimici. - In gelatina sviluppa in superficie e lungo il fittone ; fluidifica lentamente.

Fermenta glucosio, levulosio, mannosio, saccarosio e maltosio. Non assimila i nitrati.

Riferimento sistematico. - I caratteri d'insieme di questa specie richiamano da vicino *End. fibuliger*, in particolare per quanto si riferisce ai caratteri biochimici, come del resto alla forma e

---

ramento dei frutti di pomodoro si deve tuttavia a PEROTTI e CRISTOFOLETTI (Star. Sp. Agr. Ital., vol. 47, p. 169, 1914). Essi ne studiarono accuratamente la biologia in rapporto alla sua azione patogena indagando tra l'altro il comportamento del fungo nei tessuti di pomodoro.

struttura delle spore. Tuttavia, nella formazione dell'asco, manca ogni tentativo di coniugazione, come si verifica in *End. fibuliger*. È sembrato quindi che più ci si avvicinasse, anche nei riguardi degli altri caratteri, a *Endomyces hordei* di SAITO, specie che la STELLING-DEKKER, d'altronde, avvicina a *End. fibuliger* pur tenendola distinta come varietà : *Endomycopsis fibuliger* var. *hordei* (SAITO) DEKKER.

3. *Debaryomyces globosus* KLÖCKER.

Ceppi 03,04.

Caratteri colturali e micromorfologici. - Su agar-malto patina biancastra, più tardi leggerissimamente ocracea, pastosa, opaca. Cellule tondeggianti o subglobose di μ 2-4 circa di diametro. Analoghi caratteri su agar-fagiuoli.

Su malto debole formazione di pellicola leggermente risaliente ai bordi. Cellule globose di μ 3-4.5 di diametro.

Su patata patina biancastra, opaca, rilevata, poltacea.

Su carota aspetto analogo, ma più lucente.

Su gelatina sviluppo solo in superficie ; cellule ancora tondeggianti e più o meno vacuolizzate.

Su agar-Gorodkowa patina non molto estesa, bianca, opaca, poltacea. Aschi generalmente eterogamici contenenti una spora per asco, rotonda con goccia oleosa, di μ 3.2 circa.

Caratteri biochimici. - Fermenta glucosio, levulosio, mannosio, saccarosio ; non galattosio, maltosio, lattosio.

Non assimila i nitrati. Non fluidifica la gelatina.

Riferimento sistematico. - Il complesso di questi caratteri fa riferire queste specie a *Debaryomyces globosus* KLÖCHER ; infatti, eseguiti saggi comparativi con un ceppo di *Deb. globosus* pervenutoci dal C.B.S. di Delft, non si notarono tra questo e i nostri ceppi differenze sensibili.

4. *Debaryomyces tyrocola* KONOKOTINE

Ceppi 3,4.

Caratteri colturali e micromorfologici. - Su agar-malto patina bianca, lucente, opaca, poltacea, liscia, leggermente rilevata nella

parte centrale, ad orlo continuo, leggermente scolante nell'acqua di condensazione ove si forma con il tempo anello risaliente e deposito mentre il liquido rimane piuttosto limpido. Cellule globose o subglobose di μ 3-5 di diametro contenenti spesso goccia oleosa.

Con caratteri analoghi si sviluppa su agar-fagiuoli. Quivi, con il tempo, le patine assumono un leggerissimo colore ocraceo.

Debaryomyces tyrocola KONOKOTINE

Aspetto morfologico in agar-malto (1) e in gelatina (2). In (3) cellule sporificate.

Su malto, dopo 48 ore, liquido limpido, deposito al fondo, anello leggermente risaliente. Quindi si forma una membrana a isolotti e, poi, continua, ma molto sottile inspessendosi solo in prosieguo di tempo. Cellule globose o sub-globose di μ 3.5-4.5 di diametro.

Su patata patina bianca, opaca, rilevata, poltacea.

Su carota analogo aspetto, ma più lucente ; cellule con più grossa goccia oleosa.

Su gelatina sviluppo solo in superficie : cellule un po' più piccole, di norma fortemente vacuolizzate, prive di goccia di grasso.

Su agar-Gorodkowa patina di sviluppo limitato, bianca, opaca, poltacea. Aschi generalmente eterogamici. Di norma la copula si forma tra la cellula madre ed una delle piccole cellule derivanti dal processo di gemmazione. A seguito del processo copulativo il plasma della più piccola cellula si riversa nella cellula più grande per cui essa appare priva di contenuto citoplasmatico. In molte cellule si ha presenza di appendici o bottoni di attrazione. Una spora per asco, rotonda, a pareti finemente strutturate e goccia oleosa al centro, misurante ± μ 3-5.

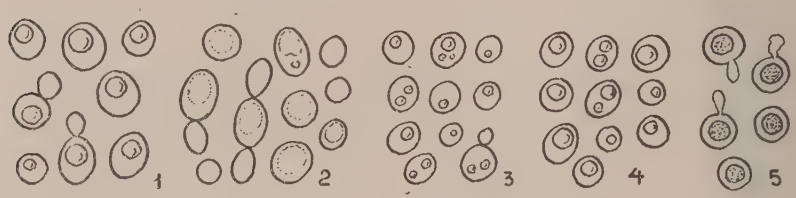
Caratteri biochimici. - Non fermenta gli zuccheri ; non assimila i nitrati ; non fluidifica la gelatina.

Riferimento sistematico. - I caratteri colturali, morfologici, sporologici farebbero avvicinare i ceppi in esame a *Deb. globosus* KLÖCKER, prima sommariamente descritto. Differiscono tuttavia per il mancato potere di fermentazione. Con riferimento, allora, al quadro della STELLING-DEKKER (1) che riporta le specie non fermentanti e formanti velo a *Deb. Guilliermondii* e a *Deb. tyrocola*, i ceppi in esame possono essere riferiti a quest' ultima specie : *Debaryomyces tyrocola* KONOKOTINE.

4. - *Debaryomyces Guilliermondii* DEKKER.

Ceppi 2, 5, 6, 7, 8, 10.

Caratteri colturali e micromorfologici. - Su agar-malto patine bianche di rapida crescita, abbondanti, opache, leggermente rilevate e degradanti ai bordi che si presentano più o meno lobati, non lucenti, poltacee, non strutturate. Le patine tendono a scolare. Nell'acqua di condensazione, al fondo della provetta, pellicola risaliente. Cellule globose o subglobose con una o più piccole goccie di grasso e a volte vacuolo, misuranti μ 5-7.5 di diametro ; più raramente si hanno cellule subovali di uguale struttura e di μ 5-6 × 6-7.5.



agar-malto malto patata carota aschi

Debaryomyces Guilliermondii DEKKER.

Su patata patina bianca, rilevata, secca, poltacea, abbondante. Cellule globose o sub-globose con piccola goccia di grasso ;

(1) Aggiornato, naturalmente, con le specie posteriormente descritte. Veggasi per es. MRAK E. M., PHAFF H. J., VAUGHN R. H., HANSEN H. N. — J. Bact., vol. 44, p. 441, 1942.

non spore. Su carota patina come in patata, ma di più limitato sviluppo. Cellule globose di aspetto toruloide per presenza di una o più grosse gocce di grasso.

In agar-Gorodkowa sviluppo limitato di patina bianca, sottile, non rilevata. Cellule in gran parte sporificate. L'asco si forma a seguito di copula eterogamica; una delle cellule copulatrici si svuota completamente e rimane aderente all'altra ove si individualizza una spora rotonda a pareti strutturate di $\pm$ μ 3.2-3.4.

Su malto, che rimane limpido o quasi, si ha pronta formazione di membrana sottile, risaliente, largamente increspata, labile.

Cellule subglobose od anche ovalari provviste di vacuolo non, come negli agar, di gocce oleose, attivamente gemmanti. Gemmando le cellule tendono a rimanere unite a formare complessi gemmanti.

Caratteri biochimici. - Non fermenta glucosio, levulosio, mannosio, galattosio, saccarosio, maltosio, lattosio. Non assimila i nitrati. Non fluidifica la gelatina.

Riferimento sistematico. - Tra i diversi ceppi non sono state notate differenze di comportamento apprezzabili. I caratteri d'insieme fanno riferire la specie a *Debaryomyces Guilliermondii* DEKKER.

TOLLERABILITÀ DEI VARI STIPITI AL CLORURO DI SODIO

Dato il mezzo da cui le specie descritte sono state isolate si doveva conseguentemente ricercare quale fosse il loro comportamento di fronte a soluzioni di cloruro di sodio. Si è usato infuso di malto al quale fu aggiunto il sale in quantità variabili coltivando a temperatura di circa 20-24°C, e protraendo le osservazioni fino al 17° giorno. In altra prova, invece del semplice infuso di malto, fu usato un liquido costituito da infuso di malto nel quale vennero fatti bollire gr. 20 % di pomodori in pezzi. Quest'ultimo liquido risultò più acido del semplice malto (1).

I risultati conseguiti figurano nelle annesse tabelle.

---

(1) L'attuale attrezzatura dell'Istituto, singolarmente colpito dal passaggio della guerra, non ha consentito la determinazione del pH.

TAB. 1 — *Sviluppo delle varie specie in malto addizionato di* Na Cl. (1)

	Al 5° giorno			Al 15° giorno		
	Na Cl. 5 malto 95	Na Cl. 7.5 malto 92,5	Na Cl. 10 malto 90	Na Cl 5 malto 95	Na Cl. 7,5 malto 92,5	Na Cl. 10 malto 90
Geotrichum candidum . . . . . c. 11	—	—	—	—	—	—
— — . . . . . c. 12	—	—	—	+	—	—
— — . . . . . c. 13	—	—	—	—	—	—
End. fibuliger v. hordei . . . . . c. 1	++++	+++	—	++++	++++	—
— — . . . . . c. 15	++++	++	—	++++	+++	—
Debaryomyces tyrocola . . . . . c. 3	+++	—	—	+++	—	—
— — . . . . . c. 4	+++	—	—	+++	—	—
Debaryomyces globosus . . . . . c. 03	++++	+++	—	++++	+++	—
— — . . . . . c. 04	++++	+	—	++++	++	—
Debaryomyces Guilliermondii . . . c. 2	++++	+	—	++++	++	—
— — . . . c. 5	++++	++	—	++++	+++	—
— — . . . c. 6	++++	+++	—	++++	+++	—
— — . . . c. 7	++++	+++	—	++++	++++	—
— — . . . c. 8	++++	++	—	++++	+++	—
— — . . . c. 10	++++	+++	—	++++	++++	—

(1) Sviluppo ottimo: ++++; mediocre: +++; scarso: ++; molto scarso: +.
Lo sviluppo si riferisce solo alle membrane superficiali.

TAB. 2. — *Sviluppo delle varie specie in malto con pomodoro, più* Na Cl. (1)

	Al 5° giorno						Al 15° giorno					
	Na Cl. 10 malto 90	Na Cl. 12.5 m. 87.5	Na Cl 15 m. 85	Na Cl 17.5 m. 82,5	Na Cl 20 m. 80	Na Cl 225 m. 77.5	Na Cl 10 m. 90	Na Cl 12.5 m. 87.5	Na Cl 15 m. 85	Na Cl 12.5 m. 82.5	Na Cl 20 m. 80	Na Cl 2,25 m. 77.5
Geotrichum candidum . . c. 11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
— — . . c. 12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— — . . c. 13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
End. fibuliger v. hordei. . c. 1	++++	++	—	—	—	—	++++	+++	—	—	—	—
— — . . c. 15	++	—	—	—	—	—	+++	+	—	—	—	—
Debaryomyces globosus . . c. 03	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— — . . c. 04	+	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Debaryomyces tyrocola. . c. 3	++++	++	+	—	—	—	++++	++++	+++	++	—	—
— — . . c. 4	++++	++	+	—	—	—	++++	+++	+	+	—	—
Debaryomyces Guilliermondii c. 2	++++	++++	+++	—	—	—	++++	++++	++++	+	—	—
— — . . c. 5	++++	++++	+++	—	—	—	++++	++++	++++	+++	—	—
— — . . c. 6	++++	++++	+++	+	—	—	++++	++++	++++	+++	+	—
— — . . c. 7	++++	++++	++	+	+	—	++++	++++	++++	++—	++	—
— — . . c. 8	++++	++++	+++	++	+	—	++++	++++	++++	+++	+++	—
— — . . c. 10	++++	++++	+++	++								

Apparì dunque che *Geotrichum candidum* non tollera neppure il 5 % di sale e che, sempre in malto, i due ceppi di *E. fibuliger* v. *hordei* e i vari ceppi di *Debaryomyces tyrocola* e *Deb. Guilliermondii* tollerano, più o meno, quantità di cloruro di sodio pari al 7.5 %. Unica eccezione *Deb. globosus* che non si sviluppa oltre il 5 %.

Tale tollerabilità è però relativa al mezzo. Infatti, essa aumenta, specie per i ceppi di *Debaryomyces*, qualora questi vengano coltivati invece che in malto semplice in salamoia di pomodoro, o, meglio, in malto, con pomodoro. Si osserva allora che al 15° giorno, escluso *Deb. globosus*, *Deb. tyrocola* riesce ancora a svilupparsi e a formare tracce di velo in presenza del 17.5 % di sale, mentre ceppi di *Deb. Guilliermondii* si sviluppano anche, almeno molti di essi, allorquando il sale è presente nella quantità del 20 %.

Mrak e Lee Bonar trovarono che in salamoia di cetriolo *Deb. membranaefaciens* e la sua varietà *hollandicus*, nonchè *Deb. Guilliermondii* v. *nova-zeelandicus*, si sviluppano anche in presenza del 24 % di cloruro di sodio ; scarsamente tollerante, come anche a noi è risultato, *Deb. globosus*.

Nella valutazione della alofilia di queste specie deve d'altronde essere tenuto presente il relativamente alto potere di assuefazione alla presenza del sale come, prove complementari, ci hanno indicato. Per queste prove si è proceduto nel modo seguente. Partendo da vegetazioni sviluppatesi su malto -NaCl 7.5 % queste si sono passate in malto con il 10 % di sale ; constatatone lo sviluppo si passavano ancora in malto al 12.5 % di sale e così via fino a che non fu notato alcuno sviluppo. Così procedendo è stato reso possibile far sviluppare i *End. filuliger* v. *hordei*, *Deb. tyrocola* e *Deb. Guilliermondii*, non altrimenti tolleranti oltre il 7.5 % di NaCl fino alle concentrazioni cui alla Tab. 3.

Può quindi concludersi che la tollerabilità in malto al cloruro di sodio da parte delle specie studiate, pur limitatamente variando da specie a specie e con i diversi ceppi, non solo è relativa alla presenza nel malto di quanto si contiene nei frutti di pomodoro aumentandone questo la stessa tollerabilità, ma altresì varia in rapporto a processi di assuefazione.

TAB. 3 — *Sviluppo, per assuefazione, dei lieviti della salamoia, in malto contenente dosi elevate di* Na Cl (*osservazione al 15.º giorno*).

	Na Cl 15 malto 85	Na Cl 17.5 malto 82,5	Na Cl 20 malto 80	Na Cl 22,5 malto 77.5
End filibuliger v. hordei . . c. 1	++++	++	—	—
— — . . c. 15	++++	+	—	—
Deb. tyrocola . . . . . c. 3	++++	+++	+	—
— . . . . . c. 4	++++	++	—	—
Deb. Guilliermondii . . . . c. 2	++++	++++	+++	—
— . . . . . c. 5	++++	+++	+	—
— . . . . . c. 6	++++	++	—	—
— . . . . . c. 7	++++	+—+	++++	—
— . . . . . c. 8	++++	++++	+++	—
— . . . . . c. 10	++++	++++	+++	—

TOLLERABILITÀ DEI VARI STIPITI AD ALCUNE SOSTANZE ANTISETTICHE

A complemento delle precedenti prove ci è parso di non qualche interesse saggiare il comportamento delle varie specie di fronte ad alcune sostanze antisettiche: ci siamo limitati all'alcool etilico, all'acido borico e all'acido salicilico che abbiamo aggiunto al malto, presente o non pomodoro, in varie proporzioni.

Rispetto a queste sostanze tutte le specie si sono dimostrate, eccezion fatta per l'alcool, poco tolleranti e non capaci di pronta assuefazione a differenza di quanto si verificò per il cloruro di sodio (Tab. 4, 5, 6).

Generalmente l'alcool non viene tollerato oltre il 5 %, l'acido borico oltre lo 0.5 % e l'acido salicilico non oltre lo 0.5‰.

* * *

Il rinvenimento di specie di *Debaryomyces* non è nuovo nelle salamoie e, trattandosi di composti alimentari, non sembra tale da destare preoccupazioni, a quanto risulta, dal punto di vista igienico.

Tuttavia, con l'occasione, siamo tentati di richiamare l'attenzione su tal sorta di vegetazioni giacchè, oltre il ben noto caso di

TAB. 4 — *Sviluppo delle varie specie in malto contenente alcool.*

	malto						malto con pomodoro					
	al 5.° giorno			al 15° giorno			al 5°. giorno			al 15.° giorno		
	alcool %			alcool %			alcool %			alcool %		
	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
Geotr. candidum . . . c. 11	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—
— . . . c. 12	—	—	—	—	—	—	++	—	—	++	—	—
End. fibuliger v. hordei . c. 1	+	—	—	++	—	—	+++	—	—	+++	—	—
Deb. globosus . . . . c. 03	—	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	—
Deb. tyrocola . . . . c. 3	—	—	—	+	±	—	++	—	—	++	—	—
— . . . . c. 4	—	—	—	+	—	—	++	—	—	+++	—	—
Deb. Guilliermondii . . c. 2	—	—	—	±	—	—	++	—	—	++	—	—
— . . c. 5	+++	—	—	+++	—	—	+++	—	—	+++	—	—
— . . c. 6	++	+	—	+++	++	—	+++	++	—	+++	++	—
— . . c. 7	+	—	—	++	+	—	++	—	—	++	—	—
— . . c. 10	—	±	—	—	+	—	++	+	—	++	+	—

TAB. 5. — *Sviluppo delle varie specie in malto contenente acido borico.*

	malto				malto con pomodoro			
	al 5.° giorno		al 15.° giorno		al 5.° giorno		al 15.° giorno	
	ac. borico %		ac. borico %		ac. borico %		ac. borico %	
	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5	0.1	0.5
Geotr. candidum . . . c. 11	—	—	—	—	—	—	—	—
— . . . c. 12	—	—	—	—	—	—	—	—
End fibuliger v. hordei . c. 1	—	—	—	—	—	—	—	—
Deb. globosus . . . . c. 03	++	—	++	—	++	—	+++	—
Deb. tyrocola. . . . c. 3	—	—	—	—	—	—	—	—
— . . . . c. 4	—	—	—	—	—	—	—	—
Deb. Guilliermondii . . c. 2	+++	—	+++	—	+++	—	+++	—
— . . c. 5	+	—	++	—	++	—	+++	—
— . . c. 6	++	—	+++	—	++	—	+++	—
— . . c. 7	+	—	++	—	+	—	++	—
— . . c. 10	+	—	++	—	+	—	++	—

TAB. 6. — *Sviluppo delle varie specie in malto contenente acido salicilico.*

	malto				malto con pomodoro			
	al 5.° giorno		al 15.° giorno		al 5.° giorno		al 15.° giorno	
	ac. salicil. ‰		ac. salicil. ‰		ac. salicil. ‰		ac. salicil. ‰	
	0.5	1	0.5	1	0.5	1	0.5	1
Geotr. candidum . . . c. 11	+++	—	+++	—	++++	—	++++	—
— . . c. 12	++	—	+++	—	+++	—	+++	—
End. fibuliger v. hordei . c. 1	+	—	++	—	++++	—	++++	—
Deb. globosus . . . . c. 03	—	—	—	—	+++	—	+++	—
Deb. tyrocola . . . . c. 3	—	—	—	—	++++	—	++++	—
— . . . c. 4	+	—	++	—	++++	—	++++	—
Deb. Guilliermondii . . c. 2	—	—	—	—	+++	—	+++	—
— . . c. 5	+	—	++	—	++++	—	++++	—
— . . c. 9	—	—	—	—	+++	—	+++	—
— . . c. 7	—	—	—	—	++++	—	++++	—
— . . c. 10	—	—	—	—	+++	—	++++	—

Deb. neoformans e del forse identico *Deb. nadiformis* (*Torula histolytica*), più di una volta specie di *Debaryomyces* sono state segnalate quali possibili specie patogene. Non è certo il caso, di riferire quì quanto è noto al riguardo (1); ma senza dubbio colpisce il fatto che delle poche specie di *Debaryomyces* conosciute, moltissime di esse, nelle loro diverse varietà e forme, siano state rinvenute in casi clinici dell'uomo, specialmente di dermatomicosi. Frequente ad es., a parte il ricordato *Deb. neoformans*, *Deb. Matruchotii*, anche se dato sotto altro nome; mentre, per quanto qui può più da vicino interessarci, diremo come lo stesso *Deb. Guilliermondii* sia stato isolato, proprio in Italia (2), da forme di blastomicosi tipo Gilchrist.

Ebbene, atteso ciò, e allo scopo di avere più esatta nozione circa il valore da darsi, dal punto di vista igienico, a queste formazioni blastomicetiche che si formano nelle salamoie (relativamente al caso, si capisce, in cui esse siano dovute a specie di *Debaryomyces*), non ci è sembrato inutile di saggiare il comportamento delle varie specie isolate su animali da Laboratorio. Ma sui risultati di queste esperienze, attualmente in via di esecuzione da parte di un Collega medico, sarà a parte riferito.

SOMMARIO

1) Si segnala un caso di infungamento naturale in salamoia di pomodoro. Esso si presenta sotto l'aspetto di vegetazioni bianche, farinose, superficiali, formanti caratteristico velo.

2) Da tali vegetazioni sono state isolate specie che l'esame sistematico ha consentito di riferire a:

Geotrichum candidum LINK
Endomyces fibuliger v. *hordei* (SAITO) DEKKER

---

(1) GIORDANO — *Mycopathologia*, vol. I, fasc. 4, 1937.

(2) S. FARINA — *Atti Sez. Pugliese Soc. It. Dermot. e Sifil.*, 1929.

A. AGOSTINI e S. BRUNETTO — *Atti Istituto Bot. R. Un. Pavia*, vol. IV, 1933.

Debaryomyces globosus KLÖCKER
— *tyrocola* KONOKOTINE
— *Guilliermondii* DEKKER.

3) L'alterazione si intende sopratutto dovuta a *Deb. Guilliermondii.*

4) Saggiata, di ogni specie e nei vari ceppi, la tollerabilità al cloruro di sodio è risultato che questa tollerabilità si presenta maggiore o minore nelle diverse specie e ceppi, massima risultando per *Deb. tyrocola* e *Deb. Guilliermondii.*

5) È risultato che la tollerabilità al sale aumenta se nel mezzo è presente succo di pomodoro.

6) È risultato altresì che le varie specie e ceppi dimostrano di assuefarsi, più o meno, a dosi crescenti di cloruro di sodio.

7) Finalmente, le stesse specie, si sono dimostrate sensibili alla presenza nel mezzo dell'acido borico e dell'acido salicilico, meno alla presenza dell'alcool etilico.

Dall'Istituto di Microbiologia Agraria e Tecnica dell'Università di Pisa, aprile 1947.